

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-028151

(43)Date of publication of application : 29.01.2003

51)Int.Cl.

F16C 19/52

F16C 41/00

G08C 17/02

21)Application number : 2001-210786

(71)Applicant : NSK LTD

22)Date of filing : 11.07.2001

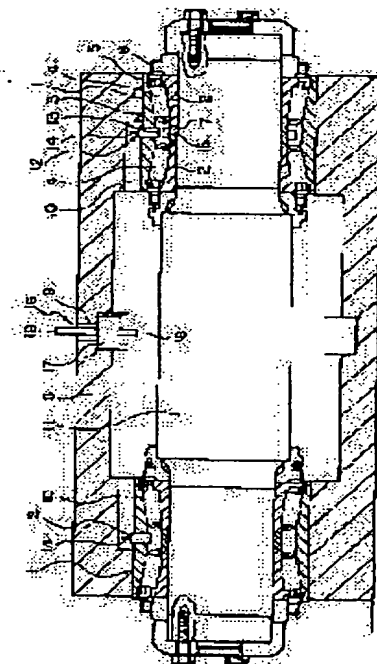
(72)Inventor : SAKATANI IKUNORI
SHODA YOSHIO
ENDO SHIGERU

54) BEARING DEVICE WITH WIRELESS SENSOR

57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a bearing device with a wireless sensor capable of wirelessly transmitting a signal detected by the sensor.

SOLUTION: The wireless sensor 12 is mounted on an outer ring 3, the data detected by the sensor 12 is transmitted to a transponder 16 installed in a housing 8 through an antenna 14, and the transponder 16 transmits the received signal to the external through the antenna 19.



LEGAL STATUS

Date of request for examination]

Date of sending the examiner's decision of rejection]

Kind of final disposal of application other than the examiner's
decision of rejection or application converted registration]

Date of final disposal for application]

Patent number]

Date of registration]

Number of appeal against examiner's decision of rejection]

Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-28151

(P2003-28151A)

(43) 公開日 平成15年1月29日 (2003.1.29)

(51) Int. Cl.

識別記号

F I

ページコード (参考)

F 1 6 C 19/52

F 1 6 C 19/52

2 F 0 7 3

41/00

41/00

3 J 1 0 1

G 0 8 C 17/02

G 0 8 C 17/00

B

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願2001-210786(P2001-210786)

(22) 出願日

平成13年7月11日 (2001.7.11)

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 坂谷 郁紀

神奈川県藤沢市鶴沼神明1丁目5番50号日

本精工株式会社内

(72) 発明者 正田 義雄

神奈川県藤沢市鶴沼神明1丁目5番50号日

本精工株式会社内

(74) 代理人 100089381

弁理士 岩木 謙二

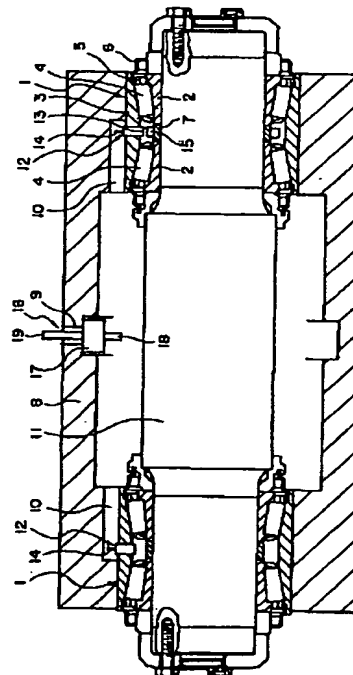
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワイヤレスセンサ付軸受装置

(57) 【要約】

【課題】 センサで検出した信号をワイヤレスで送信可能としたワイヤレスセンサ付軸受装置を提供することである。

【解決手段】 外輪3にワイヤレスセンサ12を設け、該センサ12によって検出されたデータを、アンテナ14を介してハウジング8に備えた中継器16に送り、該中継器16はその送られてきた信号をアンテナ19を介して外部に送信する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも内輪と、外輪と、内輪と外輪との間に組み込まれた複数の転動体を有し、外輪又は内輪のいずれか一方が静止輪で、他方が回転輪である転がり軸受と、軸受の静止輪あるいは静止輪に当設した部材、または軸受の回転輪あるいは回転輪に当設した部材の少なくともいずれか一方に一個以上設けられたワイヤレスセンサとからなり、該ワイヤレスセンサは、軸受装置の状態を検出するための一個または複数の各種センサと、該センサで検出した信号をワイヤレスで外部に送信又は送受信するための通信機能が備えられていることを特徴とするワイヤレスセンサ付軸受装置。

【請求項2】センサは、振動センサ、温度センサ、回転速度センサ、圧力センサの少なくともいずれか一つ以上であることを特徴とする請求項1に記載のワイヤレスセンサ付軸受装置。

【請求項3】軸受を取付けたハウジングにワイヤレスセンサからの信号を中継するための中継器を設けたことを特徴とする請求項1又は2のいずれかに記載のワイヤレスセンサ付軸受装置。

【請求項4】中継器からの信号を、ワイヤレスでハウジング外部に取出すことを特徴とする請求項3に記載のワイヤレスセンサ付軸受装置。

【請求項5】中継器からの信号をケーブルを用いてハウジング外部に取り出すことを特徴とする請求項3に記載のワイヤレスセンサ付軸受装置。

【請求項6】識別番号を有する複数のワイヤレスセンサからの信号を、ワイヤレスセンサの数量より少ない数量の中継器で中継することを特徴とする請求項3乃至5のいずれかに記載のワイヤレスセンサ付軸受装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、鉄道車輛、自動車、搬送車などの移動体の軸受装置やギヤボックス等の予防保全や、工作機械の主軸スピンドル、ボールネジのサポートユニット、リニアガイド、機械の軸受装置やギヤボックス等の予防保全に最適であるワイヤレスセンサ付軸受装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種のワイヤレスセンサ付軸受装置はない。図3に従来技術を示す。これまでは、軸受100、100が組み込まれたハウジング200に振動センサ300や温度センサ400などを取付け、軸受100の状態を監視していた。そして、振動ピックアップや熱電対から外部のモニタ500や、温度計600などの計測器あるいは警報装置700などへの信号の送出は、ケーブル800などを利用した有線で行っていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、有線で信号を送る場合、次のような課題があった。

①鉄道車輛や自動車のように軸受100及びハウジング200が移動する場合は、この鉄道車輛などの移動体の上に上記モニタ500や計測器600を搭載する必要があった。

②固定された機械の場合であっても、軸受ハウジング200を頻繁に取り外す場合には、そのたびごとにケーブル800を取り外す必要があった。

③ケーブル800を使用しているため、ケーブル800の破断などによって信号がうまく伝わらないことがあった。

本発明は従来技術の有するこのような問題点に鑑みなされたものであり、その課題とするところは、センサで検出した信号をワイヤレスで送信可能としたワイヤレスセンサ付軸受装置を提供することである。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成するために本発明が成した技術的手段は、ワイヤレスセンサを備え、該ワイヤレスセンサは、軸受状態を検出する一つまたは複数の各種センサと、検出されたセンサ信号を処理する回路と、電波や光や超音波など、ワイヤレスでデータを送信または送受信する通信機能とを備えていることである。また、少なくとも内輪と、外輪と、内輪と外輪との間に組み込まれた複数の転動体を有し、外輪又は内輪のいずれか一方が静止輪で、他方が回転輪である転がり軸受と、軸受の静止輪あるいは静止輪に当設した部材、または軸受の回転輪あるいは回転輪に当設した部材の少なくともいずれか一方に一個以上設けられたワイヤレスセンサとからなり、該ワイヤレスセンサは、軸受装置の状態を検出するための一個または複数の各種センサと、該センサで検出した信号をワイヤレスで外部に送信又は送受信するための通信機能が備えられていることである。上記センサは、振動センサ、温度センサ、回転速度センサ、圧力センサの少なくともいずれか一つ以上である。また、軸受を収めたハウジングに中継器を設け、ワイヤレスセンサからの信号をこの中継器で受けた後、この中継器からケーブルまたはワイヤレスで信号を外部に取り出すことを特徴とする。さらに、識別番号を有する複数のワイヤレスセンサからの信号を、ワイヤレスセンサの数量より少ない数量の中継器で中継することを特徴とする。

【0005】

【発明の実施の形態】以下、本発明のワイヤレスセンサ付軸受装置の一実施形態を図1及び図2に基づいて説明する。なお、本実施形態は、本発明の一実施形態にすぎず何等限定解釈されるものではない。

【0006】本発明の軸受装置は、転がり軸受1と、該軸受1の静止輪に当設した部材と、該軸受1の回転輪に当設した部材と、軸受装置の状態を検出し外部に送信するワイヤレスセンサ12とで構成されている。また、この構成以外に本発明の範囲内で他の構成を採用すること

は勿論可能である。

【0007】転がり軸受1は、少なくとも内輪2と、外輪3と、内輪2と外輪3との間に組み込まれた複数の転動体4を有し、外輪3又は内輪2のいずれか一方が静止輪で、他方が回転輪である。本発明に用いられる転がり軸受1は、上述の構成要件を具備するものであれば全て対象とされ、ころ軸受、玉軸受など、あるいは複列、単列など任意に設計変更可能である。また、図中5は保持器で、該保持器5も特に限定解釈されない。密封板（接触若しくは非接触シール又はシールド）6の有無、あるいは密封板の形状なども限定されず本発明の範囲内で設計変更可能である。そして、上記転がり軸受1が、該軸受1の静止輪に当設した部材と、回転輪に当設した部材の間に固定される。

【0008】軸受の静止輪と当設した部材は、例えば内輪2回転の場合には、静止輪となる外輪3と当設するハウジング8が該当し、この時、軸受の回転輪と当設した部材は、回転輪となる内輪2と当設する軸11が該当する。なお、例えば外輪3回転の場合には上記の例とは逆に、静止輪となる内輪2と当設する軸11が静止輪と当設する部材、回転輪となる外輪3と当設するハウジング8が回転輪と当設する部材に該当する。

【0009】ワイヤレスセンサ12は、軸受装置の状態、すなわち軸受1の温度や、振動、回転速度や軸受内部の圧力などを測定・検出するための一つまたは複数個のセンサと、電波や光や超音波などワイヤレスでデータを送信または送受信する通信機能とを備えている。なお、ワイヤレスセンサ12には、検出されたセンサ信号を処理する回路を備えている。センサ信号を処理する回路は、特に限定して解釈されるものでなく本発明の範囲内で適宜選択・設計変更可能である。なお、ワイヤレスセンサ12は、その形状・大きさ若しくは作用など特に限定されず適宜その仕様に応じて変更可能である。そして、軸受の静止輪あるいは静止輪に当設した部材、または軸受の回転輪あるいは回転輪に当設した部材の少なくともいずれか一方に少なくとも一個以上設けられる。すなわち、例えば、外輪3、ハウジング8、内輪2、軸11のいずれか一つ若しくは複数箇所を選択して、軸受装置の夫々の箇所の必要測定データを検出・送信する。ワイヤレスセンサ12は、検出素子として例えば振動センサ、温度センサ、回転速度センサ、圧力センサなどを有しており、非接触・接触のいずれも対象とされる。ワイヤレスセンサ12には、上記センサのうち、一個を使用又は複数個を同時使用してよい。通信機能は、検出し、送信可能に処理された信号をワイヤレスで外部に送信又は送受信するための構成を有している。例えば、ワイヤレスセンサ12につながったアンテナ14からワイヤレスセンサ12の外部に直接送信する。

【0010】また、軸受1を取付けたハウジング8に、ワイヤレスセンサ12からの信号を中継するための中継

器（増幅器）16を設け、該中継器16のアンテナ18で該信号を受信し、該中継器16のアンテナ19を介して外部に送信することも可能である。また、ワイヤレスセンサ12を入れた部分のハウジング8に空間10を設ければ、電波が伝播しやすくなる。ハウジング8外部に中継器16を設けた場合は、ハウジング8で電波が減衰してしまい、ワイヤレスセンサ12の信号を精度よく受信することは難しいが、中継器16をハウジング8内部に設けると電波の減衰がなくなり、信号を感度よく受信することが出来る。なお、ワイヤレスセンサ12は、信号を送るだけでなく、中継器16からの信号をワイヤレスセンサ12で受信する送受信機能を持つ構成としてもよい。このようにワイヤレスセンサ12に送受信機能を持たせると、外部からワイヤレスセンサ12に要求して測定を行わせることが出来る。中継器16からの信号は、電波などを使用してワイヤレスで送信してもよいし、ケーブルを使用して有線で伝播させてもよい。ワイヤレスセンサ12から中継器16まで、あるいは中継器16から外部までのワイヤレス信号は、電波で送信してもよいが、光や音波、超音波などを使用してもよく、本発明の範囲内で設計変更可能である。見通しのよい空間の場合は、電波や光が適しているが、直接見通せない空間の場合は、音波が適している。

【0011】中継器一個で複数のワイヤレスセンサ12の信号を受信してもよいし、複数の中継器で複数のワイヤレスセンサ12の信号を受信してもよい。またこの時、ワイヤレスセンサ12にID番号を割り当て、センサごとの情報を番号管理すると、複数のワイヤレスセンサ12を一度に使用することが出来るので好ましい。中継器16からの信号をPHS(Personal Handy phone System)や携帯電話で受信し、PHSや携帯電話の電話網を経由して遠隔地に信号を伝達するようにしてもよい。このようにすると、センサの使用場所と管理する場所が遠距離に離れていても問題なく信号を送ることができ、軸受を一箇所で集中管理できるので好ましい。特に、自動車や鉄道車輛にPHSや携帯電話網を利用した信号送信方式を使用すると、市内を走行中の自動車や鉄道車輛の軸受やギヤボックス等の状態をリアルタイムで集中管理することが可能となるので、事故などの発生を未然に防止することができ、効果が大きい。PHSや携帯電話網を経由した後は、インターネットを経由して遠隔地で信号を受信し管理することもできる。このようにすると、設備機器の使用状態も遠隔地で管理することが可能となる。

【0012】

【実施例】「第一実施例」図1に本発明の第一実施例を示す。図1は、二個の複列の円すいころ軸受1、1を、静止部たるハウジング8と回転部たる軸11との間に固定し、そしてワイヤレスセンサ12を軸受外輪3に設置して構成された軸受装置であって、該センサ12で回転

速度を検出する一例を示している。本実施例の円すいころ軸受1は、内径に軌道面を有する一個の複列外輪3と、外径に夫々軌道面を有する二個の内輪2、2と、該外輪3と内輪2、2との間に組み込まれる複数の円すいころ4と、該複数のころ4を保持する保持器5と、密封板6とで構成されている複列円すいころ軸受とした。なお、本実施例の円すいころ軸受1に限定して解釈されるものではなく、その他の構成からなる転がり軸受とすることも勿論可能である。ワイヤレスセンサ12は、回転速度を測定するための回転速度センサを有し、円すいころ軸受1の外輪3に、該センサ12の検知部13が回転側に対向するように設置されている。なお本実施例では、回転速度を検出するため、ワイヤレスセンサ（回転速度センサ）12に対向する回転側には回転速度を検出するため環状のトーンリング（速度検出リング）15が取付けられている。本実施例では、二個の内輪2、2間に配された環状の間座7上に取付けられている。そして本実施例では、二個の円すいころ軸受1、1の略中間位置としたハウジング8の所望箇所に中継器16を備えている。該中継器16は、本体17がハウジング8内に埋設され、軸受装置内に向けてワイヤレスセンサ12からの信号を受信するアンテナ18を突出すると共に、取り出し穴9を介して外方にアンテナ19を突出させている。中継器16は、特にその形状・構成などに限定されず、また設置位置も自由に選択可能である。従って本実施例によれば、ワイヤレスセンサ12によって測定されたデータ（回転速度）は、ワイヤレスセンサ12につながったアンテナ14から発信され、ハウジング8に設けられた中継器16のアンテナ18で受信される。本実施例では、中継器16からもアンテナ19を介してワイヤレスで外部に信号を取り出している。また本実施例では、ワイヤレスセンサ12を入れた部分のハウジング8に空間10を設け、電波が伝播しやすくなっている。空間10は、特にその大きさ・形状などに限定解釈されるものではないが、電波の伝播を妨げ難い空間とするのが好ましい。ハウジング8外部に中継器を設けた場合は、ハウジング8で電波が減衰してしまい、ワイヤレスセンサ12の信号を精度よく受信することは難しいが、本実施例のように中継器16をハウジング8内部に設けると電波の減衰がなくなり、信号を感度よく受信することが出来る。なお、本実施例の構成であれば、ワイヤレスセンサ12の回転速度センサを、他のセンサ、例えば温度センサに変えて軸受温度管理ができ、また振動センサや圧力センサに変えて各々の管理をすることも可能である。また数種のセンサを同時に設置することも可能である。また、本実施例のように、ワイヤレスセンサ12が二個以上ある場合は、ワイヤレスセンサ12に識別するためのID番号を割り当て、ワイヤレスセンサ12ごとの情報を番号管理すると、複数のワイヤレスセンサを一度に使用することが出来るので好ましい。このように、

一台の中継器16で複数のワイヤレスセンサ12を管理することで、中継器の個数を少なくすることができる。なお、中継器は一個に限らずワイヤレスセンサ12の数に合わせて増やしてもよい。

【0013】「第二実施例」図2に第二実施例を示す。図2は、回転部である軸11にワイヤレスセンサ12を埋め込んだ例である。静止部（静止輪と当設する部材）であるハウジング8には中継器16が埋め込まれており、回転部（軸）11のワイヤレスセンサ12から発信された信号をこの中継器16で受信し、ケーブル20を介してハウジング8外部に取り出している。本実施例では、ワイヤレスセンサ12の直上に中継器16を備え、ワイヤレスセンサ12につながっているアンテナ14を中継器16に対向させているため、電波の伝播がよいが、この図示例に限定解釈されるものではなく、中継器16の位置、ワイヤレスセンサ12の位置は任意で本発明の範囲内で設計変更可能である。なお、このように軸11にワイヤレスセンサ12を埋め込んだ構成以外の構成、すなわち軸受1の構成、ハウジング8の構成、中継器16の構成などは第一実施例と同様であるためその説明は省略する。このように、回転部（軸）11からはワイヤレスで信号を取り出し、静止部（ハウジング）8に取り付けた中継器16からケーブル20で信号を取り出すので、ケーブル20の断線などは起こらない。なお、中継器16から外部への送信をワイヤレスとすることも勿論本発明の範囲内である。なお、本実施例でも上述した通りであるが、軸11に取り付けたワイヤレスセンサ12には、温度、振動、回転速度や圧力等の検出センサを取付けておくため、回転部の上記信号を非接触で外部に取り出すことが出来る。なお、特に限定はされないが、ワイヤレスセンサ12を本実施例のように軸11に取り付けるのではなく、軸受1の回転輪（本実施例の内輪）2に直接取付けるものとすれば、さらに軸受の状態を精度よく検出できるので好ましい。

【0014】

【発明の効果】本発明は、上述した構成を有するため、センサで測定した検出データをワイヤレスで外部に送出することができる。そのため、ケーブルなどの配線が不要となり、配線のための工数を削減することができる。その結果移動体にモニタや計測器を搭載する必要がなく、一箇所にモニタや計測器を設置し、軸受などの検出対象部のデータを収集することができる。回転部分にセンサを設けた場合においても、回転部分からはワイヤレスで信号を取出すことが出来るので、ケーブル等の破損はない。固定機械の頻繁な取り出し時においてもいちいち、ケーブルを取り外す必要はなく、取り外しや組み付けの工数が削減できる。また、機器設置時においても、配線が不要で、かつ一箇所にモニタや計測器を置いて複数の軸受やギヤボックスなどの検出対象物のデータを収集することができる。

【0015】また、請求項3乃至5に掛かる発明によれば、ハウジングに中継器を設けているので、中継器以降はケーブルで信号を取り出してもよいし、ワイヤレスで取り出してもよい。また、ハウジング外部に中継器を設けた場合に比べ、ハウジングによる電波の減衰がない。そのため、ワイヤレスセンサの信号を感度よく受信することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施例を示す断面図。

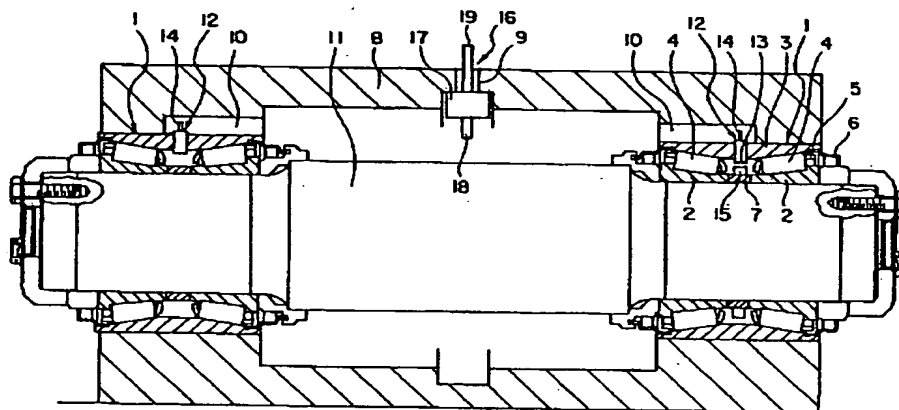
【図2】本発明の第二実施例を示す断面図。

【図3】従来技術の概略図。

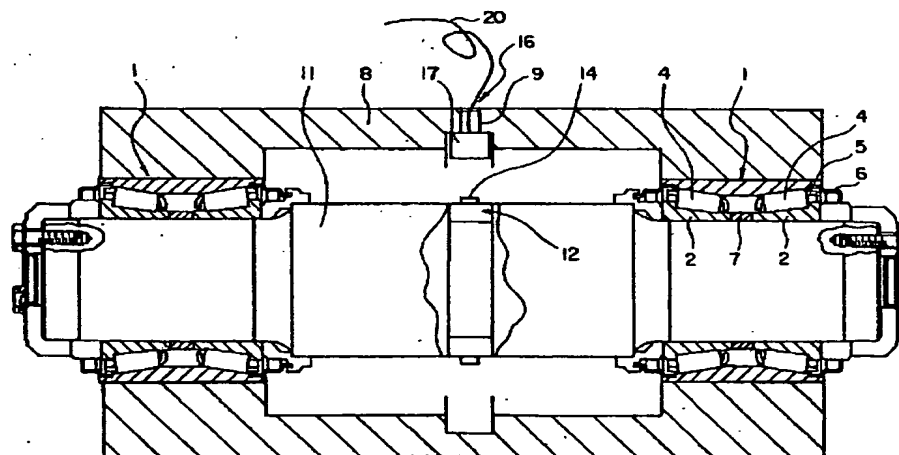
【符号の説明】

- 1：転がり軸受
- 8：静止輪当接部材（ハウジング）
- 11：回転輪当接部材（軸）
- 12：ワイヤレスセンサ
- 14：アンテナ
- 16：中継器

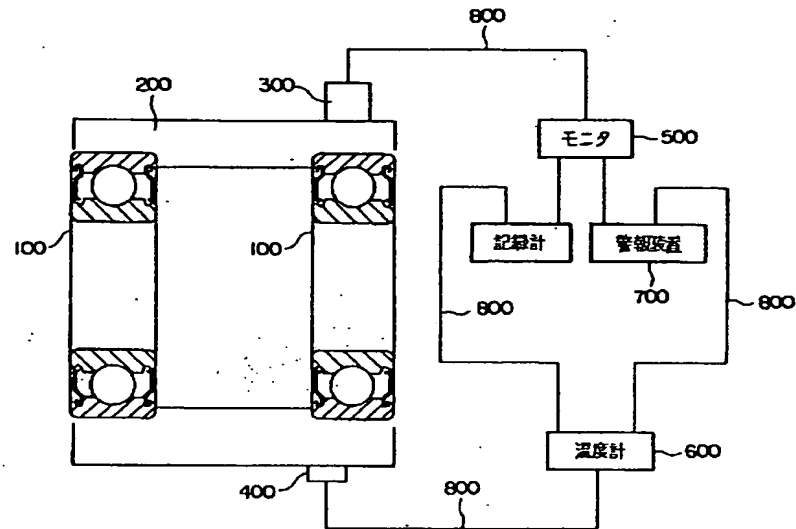
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72) 発明者 遠藤 茂
 神奈川県藤沢市鵠沼神明1丁目5番50号日
 本精工株式会社内

Fターム(参考) 2F073 AA35 AB12 BB01 BC02 BC04
 BC05 CC01 GG04 GG05
 3J101 AA01 AA32 AA62 BA77 FA22
 FA23 FA24 FA26 GA01 GA11
 GA31 GA41